| Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 5 | 151—177 | München, 31. 12. 1965 |

Trias-Ophiuren aus Deutschland, England, Italien und Spanien[1][2])

Von Hans Hess, Binningen/Basel[3])

Mit 20 Abb. und Taf. 13—16

Zusammenfassung

Nach einer Diskussion der Trias-Ophiuren nach Gattungen und Arten werden *Ophiura prisca* Goldfuss, *Acroura agassizi* v. Münster und *Ophioderma torrii* Desio neu beschrieben. Die Gattung *Acroura* Agassiz (1835) muß als nomen dubium betrachtet werden, ist doch der Holotyp der Typusart, *O. prisca*, gänzlich unbestimmbar. Der Holotyp von *Acroura agassizi*, der Typusart von *Aplocoma* d'Orbigny, 1852, ist hingegen ausreichend gut erhalten, so daß *Aplocoma* Gültigkeit besitzt. Die meisten Trias-Ophiuren mit granulierter Scheibe und schlanken Armen gehören zu dieser Gattung. Es wird gezeigt, daß aber nur vier Arten auf genügend erhaltenem Material basieren, nämlich *A. agassizi*, *A. squamosa* (E. Picard), *A. granulata* (Benecke) und *A. torrii* (Desio). Da die Artunterschiede nicht groß sind, kann sich die eine oder andere der drei letztgenannten Arten aber auch noch als Synonym erweisen.

Außerdem wird aus den Koessener Schichten (Rhaet) der Hochplatte im Allgäu ein Plättchen mit Ophiuren beschrieben, welche zu *Aplocoma agassizi* gehören. In die Nähe der gleichen Art gehört ein Fund, welcher von Dr. Geyer in der Provinz Teruel (Spanien) gemacht wurde. Schließlich werden Ophiuren aus dem Rhaet von Aust Cliff (Gloucestershire) und Spinney Hill bei Leicester beschrieben. Diese Funde, wie die englischen Rhaet-Ophiuren ganz allgemein, sind als *Ophiolepis damesii* Wright bezeichnet worden, ein Artname, der aber als nomen dubium zu betrachten ist. Die untersuchten Stücke werden zu *Aplocoma* gestellt.

Die Gattung *Aplocoma* ist mit *Ophiopetra* Hess aus dem Oberen Kimeridge des französischen Jura verwandt. Für diese beiden Gattungen wird eine neue Familie, Aplocomidae vorgeschlagen, welche zu den Chilophiurida Matsumoto gehört.

---

[1]) Herrn Prof. Dr. E. Kuhn-Schnyder zum 60. Geburtstag gewidmet.

[2]) Die Durchführung der vorliegenden Arbeit erfolgte mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

[3]) Dr. Hans Hess, Im Gerstenacker 8, 4102 Binningen, Schweiz.

Summary

After a discussion of the Triassic species and genera of Ophiuroidea, redescriptions of *Ophiura prisca* GOLDFUSS, *Acroura agassizi* v. MÜNSTER as well as *Ophioderma torii* DESIO are given. The genus *Acroura* AGASSIZ, 1835, is regarded as a nomen dubium, the holotype of the type species, *O. prisca*, being quite indeterminable. The holotype of *Acroura agassizi*, type species of *Aplocoma* d'ORBIGNY, 1852, is sufficiently well preserved, however, to regard *Aplocoma* as valid. Most of the Triassic Ophiuroidea with granulated discs and slender arms are shown to belong to this genus. At present, *Aplocoma* embraces only four adequately preserved species, namely *A. agassizi*, *A. squamosa* (E. PICARD), *A. granulata* (BENECKE), and *A. torrii* (DESIO). Even so, one or the the other of the three last named species might prove to be a synonym.

From the Rhaetic (Koessen Beds) of the Hochplatte (Bavarian Alps) Ophiurids belonging to *Aplocoma agassizi* are described. Brittle stars which have been discovered in the Muschelkalk of the Teruel province, Spain, are also described and provisionally assigned to *Aplocoma agassizi*. In addition, a description is given of specimens from the Rhaetic of Aust Cliff (Gloucestershire) and Spinney Hill nr. Leicester. These fossils have previously been assigned to *Ophiolepis damesii* WRIGHT, but they also belong to the genus *Aplocoma*. *Ophiolepis damesii* must be regarded as a nomen dubium.

Finally, it is shown that *Aplocoma* is related to *Ophiopetra* HESS from the Upper Kimeridgian of the French Jura and a new family, Aplocomidae, is proposed for these two genera.

Inhalt

1. Vorwort

Anlaß zu vorliegender Arbeit gab Material, welches ich vom British Museum und von Dr. O. F. Geyer (Stuttgart) zum Studium erhielt. Im ersten Fall handelt es sich um Funde aus dem englischen Rhaet, im zweiten Fall um solche aus dem spanischen Muschelkalk. Es zeigte sich aber bald, daß ohne genauere Kenntnis von anderen Trias-Ophiuren an eine einwandfreie Bestimmung nicht zu denken war. So zog ich zum Vergleich noch weiteres Material aus Muschelkalk und Rhaet heran, darunter das Originalmaterial zu *Ophioderma torrii* Desio und die Typen zu *Ophiura prisca* Goldfuss und *Acroura agassizi* v. Münster. Außerdem stellte mir Dr. K. W. Barthel (München) ein noch nicht bearbeitetes, mit Ophiuren gespicktes Plättchen aus dem alpinen Rhaet zur Verfügung, und Dr. Waterston (Edinburgh) sandte mir einen gut erhaltenen Schlangenstern aus dem Rhaet von Aust Cliff, Gloucestershire.

Den genannten Herren, wie auch Prof. A. Desio (Milano) und Dr. R. P. S. Jefferies vom British Museum, möchte ich für ihr freundliches Entgegenkommen herzlich danken. Mein Dank gilt auch Herrn O. Garraux-Schmid für die Anfertigung der Zeichnungen.

2. Einleitung

Aus der europäischen Trias sind eine ganze Reihe von Ophiuren bekanntgeworden. Es wurden, soweit mir bekannt, folgende Arten beschrieben (unter den Originalnamen, mit Datum der Veröffentlichung und Typlokalität):

unterer Muschelkalk:

Asterites scutellatus BLUMENBACH, 1804 (Göttingen)
Aspidura Ludeni v. HAGENOW, 1846 (Jena)
Aspidura similis ECK, 1865 (Chorzow, Oberschlesien)
Acroura granulata BENECKE, 1868 (Anisische Stufe, Recoaro)
Ophioderma (*Ophiarachna*)? *Hauchecorni* ECK, 1872 (Rüdersdorf bei Berlin)
Ophioderma? *asteriformis* K. PICARD, 1887 (Sondershausen)

oberer Muschelkalk:

Ophiura prisca GOLDFUSS, 1833 (Bayreuth)
Acroura Agassiz v. MÜNSTER, 1839 (Laineck bei Bayreuth)
Aspidura squamosa E. PICARD, 1858 (Schlotheim, Thüringen)
Aspidura coronaeformis E. PICARD, 1858 (Schlotheim)
Acroura armata K. PICARD, 1886 (Schlotheim)
Acroura pellioperta K. PICARD, 1889 (Schlotheim)

Karnische Stufe:

Aspidura Raiblana TOULA, 1888 (Raibl)

Rhaet:

Ophioderma Bonnardi OPPEL, 1864 (Nürtingen)
Ophiolepis Damesii WRIGHT, 1874 (Hildesheim)
Ophiura Dorae LEPSIUS, 1878 (Val Lorina, Südtirol)
Ophiurella lariensis AIRAGHI, 1908 (Limonta, Lago di Lecco)
Ophiolepis bertrandi LANQUINE, 1916 (Gorges du Loup, Alpes-Maritimes)
Ophioderma torrii DESIO, 1951 (Monte Albenza bei Bergamo)
Ophiolepis estarensis BARBIER, DEBELMAS & LATREILLE, 1957 (Les Estaris bei Orcières, Hautes-Alpes)
Ophiura (*Ophioglypha*?) *estarensis* B., D. & L., 1957 (Les Estaris)
Ophiurites rhaeticus LAUGIER, 1961 (Lelling, Moselle)

Trotz zusammenfassenden Diskussionen von BENECKE (1868 und 1886), TOULA (1888), BOEHM (1889), ANDREAE (1899), SCHOENDORF (1913), SCHMIDT (1928), KUTSCHER (1940) und neuerdings HELLER (1959) bestehen noch viele systematische Unklarheiten, vor allem was die Gattungszuweisungen betrifft. Es ist deshalb auch heute noch nicht möglich, selbst einen gut erhaltenen Trias-Schlangenstern an Hand der Literatur einwandfrei zu klassifizieren. Ein bezeichnendes Beispiel dafür ist die kürzlich erschienene Notiz von HELLER (1959). Dieser konnte einen neuen Ophiurenfund aus dem Oberen Muschelkalk von

Bayreuth trotz eingehender Diskussion und Berücksichtigung einer Reihe von Trias-Ophiuren nicht bestimmen. In seiner Zusammenfassung schreibt HELLER (S. 23): „Auf eine nähere Identifizierung des neuen Fundstückes mußte angesichts der immer noch bestehenden Unklarheit über jene Formen [= *Acroura prisca* und *agassizi*] allerdings verzichtet werden." Mit vollem Recht hat HELLER also auf die Neuschaffung einer Art verzichtet. Bei den Trias-Ophiuren fehlt es nicht so sehr an Artnamen als an genauen Beschreibungen und an guten Gattungsdefinitionen. Wie bei fossilen Ophiuren üblich, sind Arten für Funde aufgestellt worden, welche besser unbenannt geblieben wären (sei es infolge ungenügender Erhaltung oder infolge eines besonderen Erhaltungszustandes). Es muß daran erinnert werden, daß die Systematik der Ophiuren zwar auf dem Hartskelett beruht, aber dabei vielfach auf anatomische Einzelheiten abstellen muß, welche dem mit dieser Materie nicht Vertrauten entgehen können.

Ich möchte deshalb mit den nachfolgenden Ausführungen und Beschreibungen versuchen, die Gattungszugehörigkeit wenigstens der Mehrheit der Trias-Ophiuren auf eine solide Basis zu stellen. Da ich nur einen Teil des Originalmaterials einsehen konnte, ist es leider nicht möglich, alle der genannten Arten zu revidieren. In einem beschränkten Umfang soll eine solche Revision aber doch versucht werden, weniger mit der Absicht, das letzte Wort zu sprechen, als um die nötigen Anregungen zu geben. Die wertvollsten Arbeiten zur kritischen Beurteilung der Arten sind die von BOEHM, SCHOENDORF und KUTSCHER.

Mit den anschließenden Beschreibungen möchte ich auf die systematisch wichtigen Einzelheiten hinweisen.

3. Die Trias-Ophiuren nach Gattungen und Arten

Die Trias-Ophiuren sind teils zu rezenten Gattungen gestellt worden (*Ophiura*, *Ophioderma*, *Ophiolepis*), teils sind für sie eigene Gattungen geschaffen worden. Es handelt sich um:

Aspidura AGASSIZ, 1835 (Genotyp: *Ophiura loricata* GOLDFUSS, Synonym von *Asterites scutellatus* BLUMENBACH),
Acroura AGASSIZ, 1835 (Genotyp: *Ophiura prisca* GOLDFUSS),
Aplocoma D'ORBIGNY, 1852 (Genotyp: *Acroura Agassiz(i)* v. MÜNSTER).

(Die Unhaltbarkeit der Untergattungen *Hemiglypha* und *Amphiglypha* POHLIG ist schon von BOEHM, 1889, nachgewiesen worden.)

Wie auch HELLER schreibt (S. 18), können die Schlangensterne der germanischen Trias auf zwei verschiedene Gruppen verteilt werden. Die eine umfaßt stark getäfelte Formen mit verhältnismäßig kurzen Armen und massiven Lateralschildern und entspricht im wesentlichen der Gattung *Aspidura*. Diese Formen sollen nachstehend nur der Vollständigkeit halber kurz aufgeführt werden, sind doch hier die Zusammenhänge weitgehend aufgeklärt.

In der zweiten Gruppe finden sich Formen mit granulierter Scheibe und verhältnismäßig schlanken Armen, deren Lateralschilder nicht massiv aufgebläht sind. Für diese Ophiuren wurden meist die Gattungen *Acroura* und *Ophioderma* verwendet, und mit ihnen wollen wir uns im folgenden vor allem befassen.

3.1 Die Gattung *Aspidura* und ihre Arten

Aspidura AGASSIZ wurde von BOEHM (1889) besser definiert, und man kann ihm folgen, wenn er zu dieser Gattung neben der Typusart *A. scutellata* noch *A. ludeni* zählt. Auch *Ophiura Dorae* aus dem Rhaet der Val Lorina gehört in diese Gattung, ist sie doch *A. ludeni* sehr ähnlich.

Aspidura similis ECK dürfte hingegen zu *Ophiomusium* gehören, obgleich mangels Kenntnis der Unterseite ein sicherer Entscheid nicht möglich ist (vgl. BENECKE, 1886, und BOEHM, 1889). Wir führen die Art deshalb provisorisch unter 3.4.3 als *Ophiomusium? simile* an. *Aspidura raiblana* TOULA gehört zu einer anderen Gattung. Wie schon früher angetönt (HESS, 1961), weist sie Anklänge an die Gattung *Palaeocoma* auf, vgl. auch 3.4.2.

BOEHM verglich *Aspidura* mit den rezenten Gattungen *Ophiomastus* und *Ophiomusium*. *Ophiomastus* unterscheidet sich von *Aspidura* vor allem durch die starke Wölbung der Scheibe. Im Gegensatz zu den rezenten *Ophiomusium*-Arten besitzt *Aspidura scutellata* deutliche Tentakelporen an allen Armsegmenten. Die Tentakelporen sind aber auch an jurassischen *Ophiomusium*-Arten stärker entwickelt, so z. B. an *Ophiomusium* cf. *gagnebini* (THURMANN) (HESS, 1960) und an *Ophiomusium weymouthiense* (DAMON) (HESS, 1965). *Aspidura* ist aber trotzdem als selbständige Gattung berechtigt, vor allem auch wegen der Granulation der Scheibe.

3.2 Die Gattungen *Acroura* und *Aplocoma*

Acroura wurde von AGASSIZ für *Ophiura prisca* GOLDFUSS begründet. Der Holotyp (No. As VII 273, der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie), eine Dorsalseite, ist so schlecht erhalten, daß eine Diagnose oder eine Bestimmung nicht möglich ist. Im Gegensatz zu BOEHM (1889, S. 254) bin ich aber der Auffassung, daß das in München aufbewahrte (von TOULA, 1888, Fig. 5 und 6 erneut abgebildete) Stück sehr wohl der GOLDFUSS'sche Holotyp sein könnte, obgleich Stück und Originalabbildung einander nicht ganz entsprechen. Die Gründe für meine Auffassung sind die folgenden: Umriß und Armlänge, wie auch Fundgegend des Münchner Exemplars stimmen mit GOLDFUSS überein. Die zentrale Vertiefung der Scheibe und der darum stehende Wall entsprechen einander in Fossil und Zeichnung. Nur in Einzelheiten, wie den Radialschildern und den Armstacheln ist die GOLDFUSS'sche Abbildung idealisiert. Dies gilt aber auch für andere in der Petrefacta Germaniae abgebildete Funde (z. B. für *O. speciosa*).

Da es sich beim Holotyp von *O. prisca* um ein unbestimmbares Stück handelt, muß die auf dieser Art beruhende Gattung *Acroura* als nomen dubium betrachtet

werden. Diese Auffassung wird auch von C. W. WRIGHT im Asterozoenband des „Treatise on Invertebrate Paleontology" vertreten, und zwar in gegenseitigem Einverständnis.

Aplocoma wurde von d'ORBIGNY für *Acroura Agassiz(i)* v. MÜNSTER aufgestellt. Der Holotyp wird in der Bayerischen Staatssammlung in München unter der Nummer As VII 272 aufbewahrt, es handelt sich um eine auf einem Ceratiten-Steinkern befindliche Ventralseite. Die Originalbeschreibung ist dürftig und die Abbildungen ungenau und zu schematisch. Eine Neubeschreibung verdanken wir BOEHM (1889), diese kann aber, wie die nachfolgende Diagnose zeigt, noch etwas erweitert werden. Trotz der Wichtigkeit dieses Stückes verzichte ich auf eine erneute Abbildung, da der weiter unten beschriebene Fund aus den Koessener Schichten der Hochplatte ein gutes Abbild von den Eigenschaften des Holotyps vermitteln kann.

Diagnose von *Aplocoma agassizi* (v. MÜNSTER)

Scheibe granuliert, darunter kleine Plättchen. Mundbewaffnung aus schwachen, spitzen Zähnen und je 5 blattartigen, stumpfen Mundpapillen. Die an den Adoralschildern stehenden Papillen (Schuppen des zweiten Mundtentakels) nicht wesentlich größer als die an den Mundeckstücken stehenden. Adoralschilder proximalwärts Oralschild zusammenstoßend, dieses mit Verlängerung in den Interbrachialraum und konkaven Seiten. Tentakelporen auf ganzer Armlänge gut entwickelt, 2 blattartige Tentakelschuppen. Ventralschilder verhältnismäßig schmal, aber proximale Lateralschilder durch sie getrennt. Proximale Armstacheln nicht ganz so lang wie ein Armsegment.

Vergleich von *Aplocoma agassizi* mit dem Original zu *Ophiura prisca*.

Das Typusexemplar von *O. prisca* ist, wie schon gesagt, so schlecht erhalten, daß auf ihm keine Art begründet werden kann. Die wenigen Merkmale, welche am Typusexemplar erkennbar sind, genügen nicht, dieses vom Holotyp von *A. agassizi* zu trennen. Diese Merkmale sind vor allem die Größenverhältnisse und die Ausbildung der Armstacheln.

3.3 Zu *Aplocoma* gehörende Arten

3.3.1 *Aplocoma agassizi* (v. MÜNSTER)

Siehe unter 3.2

3.3.2 *Aplocoma squamosa* (E. PICARD)

Ich teile die Ansicht von SCHOENDORF (1913) und KUTSCHER (1940), daß *Acroura armata* K. PICARD und *Acroura coronaeformis* E. PICARD als Synonyma von „*Ophioderma*" *squamosa* zu betrachten sind. Auch *Acroura pellioperta* K. PICARD möchte ich hier einschließen. Der Holotyp dieser Art ist eine Dorsalseite. PICARD weist als Besonderheit auf die kürzeren Arme mit der „gesträubten Stachelwehr" hin sowie auf die Anwesenheit von Randplatten (es handelt sich um die Radialschilder) und auf die Hautbedeckung der Körperscheibe. Die erstgenannten

Merkmale beruhen darauf, daß die entsprechenden Arme regeneriert sind, während im zweiten Fall die Radialschilder weitgehend entblößt sind. *A. pellioperta* ist somit als Erhaltungszustand von *A. squamosa* aufzufassen.

Originalbeschreibung und -abbildungen von *A. squamosa* sind ganz ungenügend. Auch die erweiterte Beschreibung von K. PICARD (1886) ist noch nicht befriedigend. Erst von SCHOENDORF ist *A. squamosa* genügend charakterisiert worden. Aus SCHOENDORF's Arbeit können folgende wichtige systematische Einzelheiten entnommen werden:

Die Art besitzt eine granulierte Scheibe, wobei auf der Dorsalseite die Radialschilder größtenteils frei sind. Die Mundbewaffnung besteht aus schwachen, spitzen Zähnen und 6—7 gleichgroßen Mundpapillen. Die Oralschilder sind in den Interbrachialraum verlängert und besitzen stark konkave Seiten (ihre Form ist die einer stumpfen Lanzenspitze). Die Adoralschilder treffen sich nach SCHOENDORF's Figur 4 nur knapp oder gar nicht proximal des Oralschildes. Die Ventralschilder sind verhältnismäßig schmal, nach SCHOENDORF steht am Lateralschild eine größere, stark gekrümmte Tentakelschuppe, „während der Rand des Ventralschildes etwa 3 kleinere Kalkschüppchen trägt" (SCHOENDORF, S. 224). Die Armstacheln sind knapp so lang wie ein Armsegment und scheinen in Dreizahl vorhanden gewesen zu sein.

In wichtigen Einzelheiten stimmt die Art somit mit *A. agassizi* überein. Unterschiede sind lediglich in den Adoralschildern und den Tentakelschuppen, sowie — wenigstens nach SCHOENDORF's Zeichnung — auch in der Form der Ventralschilder vorhanden. Ich bezweifle aber, ob alle diese Unterschiede wirklich vorhanden sind. Eine Klärung könnte nur die Untersuchung von Originalmaterial oder von Material von der Typlokalität bringen, und solches konnte ich leider nicht beschaffen. Bei Artgleichheit hätte *A. agassizi* Priorität über *A. squamosa*.

3.3.3 *Aplocoma granulata* (BENECKE)

Neben der Originalbeschreibung von BENECKE liegt eine Beschreibung von NEVIANI (1892) vor. Aus diesen Arbeiten ist zwar die Zugehörigkeit der Art zu *Aplocoma* klar ersichtlich, doch zeigt BENECKE's Abbildung der Ventralseite (NEVIANI bildet nur die Dorsalseite eines weiteren Fundes ab) nicht alles in wünschenswerter Klarheit. Nach der Originalfigur sind je 4 spitze Mundpapillen vorhanden. Die genaue Form des Oralschildes geht aus der Zeichnung nicht hervor, ebenso wenig diejenige der Ventralschilder (die Abbildung ist wohl in diesen Belangen idealisiert). Die Armstacheln scheinen die Länge eines Armsegmentes nicht überschritten zu haben, obgleich BENECKE von „langen Stacheln" schreibt. Die Dorsalschilder sind verhältnismäßig stärker entwickelt als bei den anderen *Aplocoma*-Arten (soweit feststellbar).

A. granulata dürfte *A. torrii* (DESIO) näher stehen als *A. agassizi*. Die genauen Verwandtschaftsverhältnisse können nur nach Studium des Originalmaterials geklärt werden.

3.3.4. *Aplocoma torrii* (DESIO)

siehe unter 4.

3.4 Arten zweifelhafter Gattungszugehörigkeit

3.4.1 *Ophioderma? hauchecorni* ECK

Die Art unterscheidet sich von den *Aplocoma*-Arten einmal durch die bedeutende Größe (Scheibendurchmesser 22 mm) und dann durch die breiten Dorsalschilder, welche die Lateralschilder auf praktisch der ganzen Armlänge trennen. Nach ECK besitzt die Art 5 kurze, dicht anliegende Armstacheln (sie sind nach der Originalabbildung nur halb so lang wie ein Armsegment).

Die Zugehörigkeit zur rezenten Gattung *Ophioderma* muß fraglich bleiben, so lange die Ventralseite dieser Art nicht bekannt ist. Das gleiche gilt auch für den Vergleich mit anderen fossilen Formen.

3.4.2 *Palaeocoma? raiblana* (TOULA)

Auch diese Art ist größer als die bisher bekannten Vertreter von *Aplocoma*, beträgt doch der Scheibendurchmesser des Holotyps 12,3 mm. Trotz ähnlicher dorsaler Scheibenbedeckung kann die Art nicht zu *Aspidura* gehören, denn der Armbau ist zu verschieden. Nach TOULA's Abbildung müssen massive, zylinderförmige Wirbel vorhanden sein. Die Dorsalschilder sind entweder verschwunden oder auf die Dorsalseiten der Wirbel gedrückt, und sie trennen die Lateralschilder auf der gesamten Armlänge. Von den Stacheln ist nichts mehr erhalten, sie waren offenbar nur wenig entwickelt, denn die Distalränder der Lateralschilder sind glatt. Es kann nicht mehr festgestellt werden, ob die Scheibe granuliert war oder nicht.

Die Zuteilung zu *Palaeocoma* erfolgt vor allem auf Grund des Armbaus, ist aber als provisorisch zu betrachten (vgl. auch HESS, 1961).

3.4.3 *Ophiomusium? simile* (ECK)

Schon BENECKE (1886) und BOEHM (1889) wiesen auf die Ähnlichkeit dieser Art mit der rezenten Gattung *Ophiomusium* hin. Diesem Urteil ist nur beizustimmen. Leider ist die Ventralseite nicht richtig bekannt (vgl. BOEHM, 1889, S. 264), weshalb mit der definitiven Klassifikation noch zugewartet werden muß.

3.4.4 *Ophiolepis? bertrandi* LANQUINE (? HESS)

Das Original ist mir nicht bekannt. Nach der Originalbeschreibung zu urteilen fehlen den Funden Merkmale, welche für eine Klassifizierung wesentlich wären. Die Gattungszugehörigkeit ist unsicher. Ob die Art als nomen dubium zu betrachten ist, müßte nach Untersuchung der Originalien entschieden werden.

3.4.5 *Aplocoma? lariensis* (AIRAGHI) (? HESS)

Die Abbildungen von AIRAGHI zeigen wenig und scheinen in einzelnen Punkten unrichtig zu sein. In der Originalbeschreibung wird erwähnt, daß die Scheibe granuliert sei. Die Abbildungen zeigen feine, haarförmige Armstacheln

von etwa der doppelten Länge eines Armsegmentes. Ohne Kenntnis der Originalien ist ein Entscheid über die Zugehörigkeit, ja selbst über die Erhaltung dieser Art nicht möglich. Die Einreihung unter *Aplocoma* erfolgt vor allem auf Grund der granulierten Scheibe.

3.5 Über *Ophiolepis damesii* Wright, 1874

Die Art wurde von Wright für Ophiuren aus dem Rhaet von Hildesheim geschaffen. Diese Schlangensterne besitzen einen Scheibendurchmesser von 6 mm und eine Armlänge von 35 mm. Originalbeschreibung und -abbildungen sind so dürftig, daß Vergleiche mit anderen Funden nicht möglich sind. Auch Benecke (1886), dem Material von Hildesheim vorlag, glaubte, daß Wright's Abbildungen ungenau seien.

Es ist nicht bekannt, wo die Originalien aufbewahrt werden, wenn sie den Krieg überhaupt überlebten. Zur Zeit muß *Ophiolepis damesii* als nomen dubium betrachtet werden. Die einzige Möglichkeit, die Art kenntlich zu machen, würde in neuen Aufsammlungen an der Typlokalität und in einer Neubeschreibung bestehen.

Wie wenn diese Art nicht schon genug Schwierigkeiten bereitete, beschrieb Wright unter dem gleichen Artnamen Ophiuren aus dem Rhaet von Garden Cliff bei Westbury am Severn, wobei die diesbezüglichen Abbildungen (Wright 1880, Taf. 21, Fig. 4 und 5) aber nur vergrößerte Kopien der Abbildungen in der Hildesheimer Arbeit darstellen (vgl. die Diskussion von Benecke, 1886).

3.6 Ungenügend erhaltene Arten (nomina dubia)

3.6.1 *Ophiura prisca* Goldfuss

Auf diese Art ist schon unter 3.2 eingegangen worden.

3.6.2 *Ophioderma*? *asteriformis* K. Picard, 1887

Das Typusexemplar (Picard, Fig. 7) ist schlecht erhalten. Nach der Originalbeschreibung wurde die Art vor allem wegen der Umrisse (Artname!) und dem Längenverhältnis Scheibe—Arme geschaffen. Der einzige, in praktisch ganzer Länge erhaltene Arm dürfte aber regeneriert sein. Da die Art auf einem unbestimmbaren Stück begründet ist, muß sie als nomen dubium betrachtet werden.

3.6.3 *Ophioderma Bonnardi* Oppel

Die dieser Art zugrunde liegenden Funde sind unbestimmbar (vgl. Schmidt, 1928, S. 131).

3.6.4 *Ophiolepis estarensis* und *Ophiura estarensis* Barbier, Debelmas & Latreille

Nach den Abbildungen und Beschreibungen kann ich keine zwei Arten erkennen, ferner fehlt eine Typenbezeichnung. Im übrigen sind die Funde für eine einwandfreie Bestimmung zu schlecht erhalten.

3.6.5 *Ophiurites rhaeticus* LAUGIER

Auch hier fehlt die Bezeichnung eines Typus, so daß der Name nicht gültig ist. Es handelt sich weitgehend um unbestimmbare Abdrücke, und zwar um solche jugendlicher Individuen oder einer sehr kleinen Art. (Der Scheibendurchmesser beträgt nur 2,5—3 mm.)

4. Neubeschreibung von *Aplocoma torrii* (DESIO) (Abb. 1—3)

Die Originalbeschreibung von DESIO läßt einige wichtige systematische Punkte offen und ist nicht mit der für die Bestimmung von Ophiuren nötigen Präzision durchgeführt. Es ist deshalb angebracht, die Art an Hand des Originalmaterials nochmals zu beschreiben, umso mehr als dieses sehr gut erhalten ist.

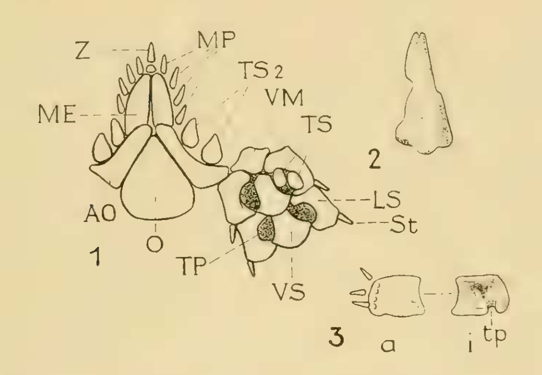


Abb. 1—3: *Aplocoma torrii* (DESIO), Rhaet des Monte Albenza (Bergamo). × 20.

Abb. 1: Scheibenausschnitt mit Mundskelett und Armbeginn, Ventralseite. Rekonstruiert nach Holotyp und Paratyp DESIO.

Z = Zahn, MP = Mundpapillen, ME = Mundeckstücke, TS_2 = Schuppen des zweiten Mundtentakels, AO = Adoralschild, O = Oralschild, VM = Ventralschild des Mundskelettes, LS = Lateralschild, St = Armstachel, VS = Ventralschild, TP = Tentakelpore, TS = Tentakelschuppen.

Abb. 2: radiale Bursalspange in Ventralansicht.

Abb. 3: Lateralschilder mit Armstacheln in Außen- (a) und Innenansicht (i). tp = Ausschnitt für Tentakelpore.

Privatsammlung L. TORRI.

4.1 Beschreibung

Das Material umfaßt zwei etwa handgroße Kalkplatten. Die Schlangensterne liegen, besonders auf der einen Platte, knäuelweise zusammen. Neben 4 Ventralseiten sind etwa 14 Dorsalseiten vorhanden, fast alle von vorzüglicher Erhaltung. Die Armskelette sind teilweise etwas zerfallen, die Scheiben befinden sich aber meist noch im ursprünglichen Zustand.

Das Mundskelett ist in Abb. 1 dargestellt. Die Zähne (Z) sind schwach und zugespitzt. An jedem Mundeckstück stehen 4 dornartige Mundpapillen (MP), welche sich von den Zähnen praktisch nicht unterscheiden. An den Adoralschildern stehen zwei weitere Papillen, welche sich aber deutlich von den ersteren unterscheiden. Diese blattartigen Skelettanhänge sind die Schuppen des zweiten Mundtentakels (TS_2). Die Adoralschilder stoßen proximalwärts des Oralschildes zusammen. Dieses besitzt einen gerundeten Distalrand, die Seiten sind fast gerade. Auf einigen Mundeckstücken, so z. B. beim Holotyp (Desio, Fig. 1) und beim Paratyp (Desio, Fig. 2) sind noch Reste von Granulation vorhanden. Diese bedeckte also auch die Mundecken.

Die Scheibe ist dorsal und ventral granuliert, wobei nur die Radialschilder (und zwar deren nicht von den übrigen Scheibenplatten bedeckter Teil) und die Oralschilder von Granulation frei sind. Unter der Granulation befinden sich gerundete, zarte Plättchen, welche zwischen den Radialschildern eines Radius etwas größer sind.

Vom Scheiben-Innenskelett sind nur die Bursalspangen sichtbar. Die radialen Bursalspangen (eine ist in Abb. 2 abgebildet) sind kräftig und gedrungen. Die nicht abgebildeten interradialen Bursalspangen sind abgeplattet und bananenförmig. Die Artikulation zwischen den beiden Bursalspangen erfolgte auf mindestens einem Drittel der Länge dieser Elemente, so daß die Bursalspalten nicht sehr lang gewesen sein konnten.

Auf der Dorsalseite der Arme treffen sich die Lateralschilder etwa vom 10. Segment an, auf der Ventralseite schon vom 6. an. Gut entwickelte Tentakelporen sind fast auf der ganzen Armlänge sichtbar. Die breiten, blattartigen Tentakelschuppen (TS in Abb. 1) sind in Zweizahl vorhanden, wobei wenigstens im proximalen Armbereich die äußere etwas größer ist.

Die Lateralschilder tragen in der Regel 4 kurze Stacheln (Abb. 3), welche auf kaum sichtbaren Stachelwärzchen sitzen. Die proximalen Stacheln sind etwa halb so lang wie ein Segment, die des mittleren Armbereiches etwa ein Drittel so lang und die distalen Stacheln etwa ein Viertel so lang wie ein Segment. Am Proximalrand der Außenseite der Lateralschilder sind 3 schwache Pfeiler entwickelt, auf der Mitte der Innenseite ein deutlicher Wulst (Abb. 3).

Die Wirbel sind typisch zygospondyl und weisen keine Besonderheiten resp. systematisch auswertbare Eigenschaften auf.

4.2 Diagnose von *Aplocoma torrii*

Scheibe oben und unten granuliert, Oralschilder und Teil der Radialschilder frei von Granulation. Mundbewaffnung aus schwachen, spitzen Zähnen, je 4 den Zähnen ähnlichen Mundpapillen und je 2 größeren, blattartigen Schuppen des zweiten Mundtentakels. Oralschilder mit fast geraden Seitenrändern und konvexem Distalrand. Tentakelporen gut entwickelt, 2 blattartige Tentakelschuppen.

Armstacheln in Vierzahl, maximal halb so lang wie ein Armsegment, anliegend. Radiale Bursalspangen gedrungen.

4.3 Systematische Stellung und Verwandtschaftsverhältnisse

Diese Ophiuren sind so gut erhalten, daß eine Bestimmung nach rezenten Schlüsseln möglich erscheint. Nach dem Schlüssel von FELL (1960) kommt man auf die Ophiodermatidae oder Ophioleucidae. Die Ophioleucidae besitzen aber nach MATSUMOTO (1917) sehr lange und schlanke radiale Bursalspangen und auch sonst sind noch genügend Unterschiede da. Andererseits ist bei den Ophiodermatidae die Zahl der Armstacheln größer. Nach dem System von MATSUMOTO gehört die Art zu den Chilophiurida. In dieser Ordnung befinden sich die schon genannten Ophioleucidae und Ophiodermatidae, zu denen *A. torrii* nicht gestellt werden kann. Auch die restlichen Familien kommen nicht in Frage; die größte Ähnlichkeit besteht noch zu den Ophiochitonidae, bei welchen die Stacheln aber nicht dem Arm angepreßt sind. Die Berücksichtigung dieser Merkmalskombination hat mich bewogen, für *Aplocoma* eine eigene Familie vorzuschlagen (siehe unter 8).

Die vorliegende Art besitzt eine gewisse Ähnlichkeit mit der oberjurassischen *Ophiopetra lithographica* HESS (ENAY & HESS, 1962). Die nachfolgende Tabelle gibt über die Unterschiede zwischen den Arten Auskunft, Unterschiede, welche meiner Ansicht nach in Gattungsebene stehen.

Ophiopetra lithographica	*Aplocoma torrii*
Radialschilder vollständig von Granulation bedeckt	Teil der Radialschilder frei von Granulation
radiale Bursalspangen schlank	radiale Bursalspangen kräftig
6 Mundpapillen von ähnlicher Größe (also Schuppen des zweiten Mundtentakels nicht wesentlich von Mundpapillen unterschieden)	4 spitze Mundpapillen und 2 breite Schuppen des zweiten Mundtentakels
Zähne schwach, stumpf	Zähne schwach, spitz
Armstacheln etwas länger als Armsegment, abstehend	Armstacheln kürzer als Armsegment, anliegend
Stachelwarzen deutlich, hufeisenförmig	Stachelwarzen rudimentär
die beiden Tentakelschuppen stumpf, aber nicht sehr breit	die beiden Tentakelschuppen breit, blattartig
Distalrand der Oralschilder konkav	Distalrand der Oralschilder konvex

Von größerer systematischer Bedeutung erscheinen mir die Unterschiede in den Mundpapillen und Zähnen, den radialen Bursalspangen und vor allem in der Bestachelung der Arme.

Die Unterschiede zum Gattungstyp von *Aplocoma*, *A. agassizi* sind naturgemäß nicht so groß, sie sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Aplocoma agassizi	*Aplocoma torrii*
Mundpapillen blattartig gerundet	Mundpapillen spitz
Schuppen des zweiten Mundtentakels nicht wesentlich verschieden von Mundpapillen	Schuppen des zweiten Mundtentakels größer als eigentliche Mundpapillen, blattartig
proximale Armstacheln knapp so lang wie Armsegment	Armstacheln höchstens halb so lang wie Armsegment
Seiten der Oralschilder konkav	Seiten der Oralschilder gerade

Ein weiterer Vergleich dieser Arten ist infolge der unvollständigen Erhaltung des Holotyps nicht möglich. Die angegebenen Unterschiede sprechen für Verschiedenheit der Arten, aber Zugehörigkeit zur gleichen Gattung.

5. *Aplocoma agassizi* (v. MÜNSTER) aus den Koessener Schichten (Rhaet) der Hochplatte (Allgäu) (Taf. 13—15)

5.1 Beschreibung

In der staatlichen Sammlung für Paläontologie und historische Geologie in München wird unter Nr. 1963 I 308 ein nur aus Ophiuren aufgebautes Plättchen (Dimensionen: 3 cm × 2,5 cm × 0,3 cm) aufbewahrt (Taf. 13). Es wurde von Dr. H. ZANKL (Berlin) gefunden und der genannten Sammlung überlassen.

Die eine Seite des prächtigen Fundes ist etwas angewittert, und sie zeigt gegen 20 Individuen, alles Dorsalseiten. Die andere Seite läßt 8 Ventralseiten und nur 2 Dorsalseiten erkennen (Taf. 13), und hier läßt die Erhaltung nichts zu wünschen übrig. Lage der Tiere und Erhaltung deuten auf ein autochthones Vorkommen, und solche Massenansammlungen sind auch von rezenten Schlangensternen bekannt geworden.

Die nachfolgende Beschreibung gründet sich vor allem auf die auf Taf. 14 abgebildete Ventralseite und auf die Dorsalseite von Taf. 15. Das Individuum von Taf. 14 besitzt einen Scheibendurchmesser von 5 mm. Das Mundskelett besteht aus schwachen, spitzen Zähnen und je 5 blattartigen Mundpapillen. Die Schuppen des zweiten Mundtentakels (d. h. die am Adoralschild stehenden Papillen) unterscheiden sich kaum von den am Mundeckstück befindlichen Papillen. Die Adoralschilder stoßen proximal des Oralschildes zusammen, dieses ist etwas in den Interbrachialraum verlängert und besitzt dadurch konkaveSeiten. Die interradialen Bursalspangen sind breit und schwach gebogen (Taf. 14). An einer Stelle des Plättchens ist auch eine radiale Bursalspange sichtbar, sie ist schlank mit lediglich etwas massiverem, äußerem „Kopf“.

Die Dorsalseite der Scheibe zeigt Taf. 15. Die Radialschilder sind mäßig groß und stehen nahe zusammen. Der Rest der Scheiben-Dorsalseite wird von dünnen Plättchen eingenommen, wie sie in gleicher Art auch in den Interbrachialräumen der Ventralseite vorkommen. An einigen Stellen sind Reste der Granulation vorhanden (Taf. 15: Gr.), welche ursprünglich die Dorsal- und Ventralseite der

Scheibe weitgehend bedeckte. Die Radialschilder waren wohl größtenteils frei von Granulation. Vom Scheiben-Innenskelett ist leider praktisch nichts sichtbar.

Über das Armskelett geben gleichfalls Tafeln 14 und 15 Auskunft, wenigstens was die proximalen Teile betrifft. In den proximalen Armbereichen stoßen sowohl die Ventral- und in noch stärkerem Maß die Dorsalschilder aneinander. Die Dorsalschilder stoßen etwa auf halber Armlänge, die Ventralschilder auf knapp der halben Armlänge zusammen.

Die Ventralschilder sind auffallend schmal. Die großen Tentakelporen sind fast ausschließlich auf Kosten, d. h. als Ausschnitte der Lateralschilder entwickelt. Die blattartigen Tentakelschuppen sind in Zweizahl vorhanden, wobei die innere größer ist. Die nicht sehr kräftigen Lateralschilder sind im proximalen Bereich schwach eingeschnürt, im distalen Gebiet ist diese Einschnürung praktisch verschwunden. Die 4 Armstacheln sind proximal etwa so lang wie ein Segment, im mittleren und distalen Armbereich aber nur etwa halb so lang. Die Stachelansätze sind als kleine Knötchen entwickelt, eine weitere Struktur ist aber nicht vorhanden. Isolierte Wirbel sind auf dem Plättchen keine sichtbar, doch zeigt sich an einer Stelle eine Distalansicht mit typisch zygospondyler Gelenkung (wie beim Wirbel von Abb. 18).

5.2 Vergleich mit dem Holotyp von *A. agassizi*

Die Ophiuren auf diesem Plättchen sind etwas kleiner als der Holotyp. Das größte Individuum, die auf Taf. 14 abgebildete Ventralseite, hat einen Scheibendurchmesser von 5 mm, während der Holotyp einen solchen von 7 mm aufweist. Außer diesem geringfügigen Größenunterschied vermag ich keine weiteren Unterschiede zu erkennen. Die Wahrscheinlichkeit, daß die gleiche Art vorliegt, wird gestützt durch die übereinstimmend schmalen Ventralschilder, die Form der Oralschilder und die gleiche Ausbildung der Mundpapillen. Auch die Armstacheln sind, soweit sich dies am Holotyp feststellen läßt, praktisch gleich.

Gerade in den genannten Unterschieden weichen andere Trias-Ophiuren von *A. agassizi* ab, so daß mir die Zugehörigkeit der Ophiuren von der Hochplatte zu dieser Art als sehr wahrscheinlich erscheint.

6. *Aplocoma* cf. *agassizi* (v. MÜNSTER) aus dem Oberen Muschelkalk der Provinz Teruel (Spanien) (Abb. 4—7)

6.1 Fundort und Fundschicht

Die Schlangensterne liegen auf einer Platte rauchgrauen Muschelkalkes mit zahlreichen Bivalven-Resten und wurden von Dr. O. F. Geyer im August 1963 in Arcos de las Salinas in der Provinz Teruel gefunden. Über die Fundschicht übermittelte mir Dr. Geyer freundlicherweise folgendes:

„Die Ophiuren entstammen dem oberen Abschnitt des Oberen Muschelkalkes (Schichten mit der ‚Fauna von Teruel‘, in einer im Druck befindlichen

Arbeit von K. Hinkelbein über den Muschelkalk von Teruel werden diese Schichten den neuen Namen ‚Royuela-Schichten' tragen). Eine genauere biostratigraphische Gliederung ist nicht möglich; die höchsten Partien in ganz

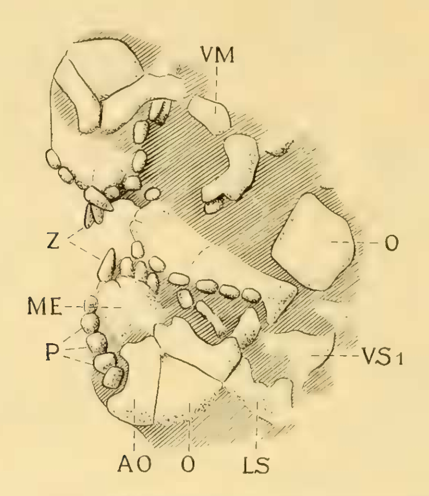


Abb. 4: *Aplocoma* cf. *agassizi* (v. Münster), Oberer Muschelkalk, Arcos de las Salinas, Provinz Teruel (Spanien). Leg. Dr. O. F. Geyer, Stuttgart. × 20.

Teil einer Scheibe in Ventralansicht, sichtbar sind zwei Mundeckstückpaare (ME) mit Zähnen (Z) und Mundpapillen (P) sowie Oral- (O) und Adoralschilder (AO) und einzelne Elemente des Armbeginns (VM = Ventralschild des Mundskelettes, VS_1 = Ventralschild des ersten Armsegmentes, LS = Lateralschild).

Sammlung der TH Stuttgart, S. 240.

Ostspanien sind im Gegensatz zum übrigen Muschelkalk recht fossilreich. Zweifellos handelt es sich um höheres Ladin."

Ophiuren sind im Muschelkalk Spaniens schon früher gefunden worden. So werden Funde von *Acroura prisca* aus dem Muschelkalk zwischen Jalance und Jarafuel (Valencia) von Mallada (1880) und von de Cortazar & Pato (1882) erwähnt. Da eine Beschreibung aber fehlt, kann die Zugehörigkeit dieser Funde nicht ermittelt werden. Von Wurm (1911) werden Skelettelemente von Schlangensternen aus dem Muschelkalk der Provinz Zaragoza erwähnt, und auch hier ist über eine Artzugehörigkeit nichts bekannt.

6.2 Beschreibung

Auf der Muschelkalkplatte befinden sich 2 Ventralseiten und eine Dorsalseite, daneben zwei im Zerfall begriffene Exemplare und mehrere isolierte Elemente.

Von der einen Ventralseite ist nur ein Teil der Scheibe erhalten, sie ist in Abb. 4 abgebildet. Die andere Ventralseite ist zum Teil bereits etwas im Zerfall

begriffen, eine noch zusammenhängende Region ist in Abb. 5 dargestellt. Das Armsegment von Abb. 6 stammt von einem längeren Armstück, das aus der Platte hervorschaut.

Der Erhaltungszustand der Schlangensterne ist nicht besonders gut, sind doch die meisten Elemente mehr oder weniger von Rekristallisations- und/oder Verwitterungserscheinungen angegriffen. Immerhin sind genügend Einzelheiten sichtbar, daß sich die Stücke befriedigend mit den anderen Trias-Ophiuren vergleichen lassen.

Der Scheibendurchmesser beträgt 6—7 mm, die Armlänge insgesamt etwa 25 mm. Die Mundbewaffnung ist nur am Exemplar S 240 (Abb. 4) sichtbar. Sie besteht aus schwachen, spitzen Zähnen und 5—6 gerundeten Mundpapillen.

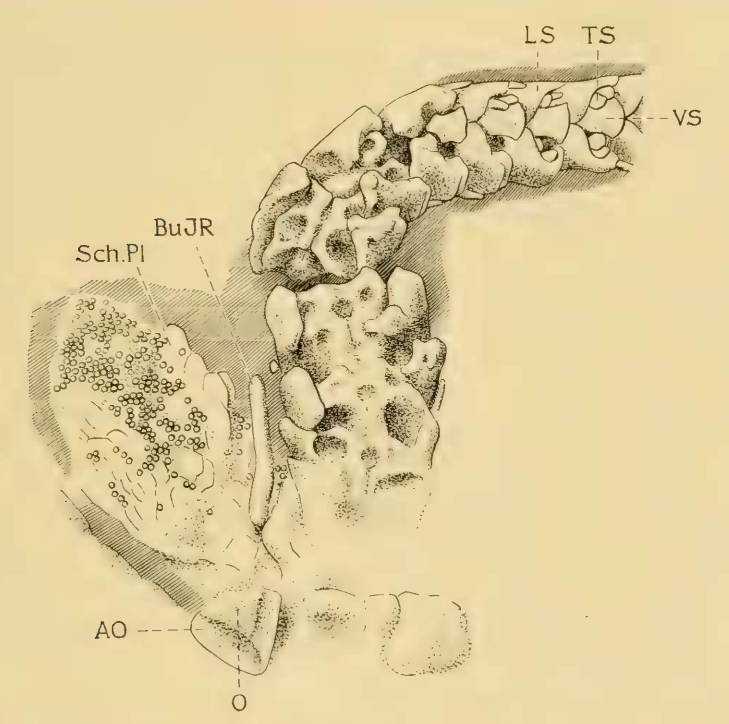


Abb. 5: *Aplocoma* cf. *agassizi* (v. Münster), Ob. Muschelkalk, Arcos de las Salinas. Leg. Dr. O. F. Geyer. × 20.

Teil einer Scheibe und proximaler Armabschnitt, Ventralseite. Unten Platten der Scheibenmitte (AO = Adoralschild, O = Oralschild), darüber Scheibenplatten (Sch. Pl.) eines Interbrachialraumes mit Resten der Granulation und verkanteter interradialer Bursalspange (BuJR). An den ersten Armsegmenten Ventralschilder weggewittert und Wirbel sichtbar, weiter außen Ventralschilder (VS) noch in situ. LS = Lateralschilder, TS = Tentakelschuppen.

Sammlung der TH Stuttgart, S. 241.

Ihre Zahl ist nicht genau festzustellen. Die Adoralschilder stoßen proximalwärts des Oralschildes zusammen. Dieses besitzt konkave Seiten. (Die in Abb. 4 oben und unten sichtbaren Oralschilder sind zum Teil noch von Sediment bedeckt.)

An Stück S 241 sind Reste der Granulation sichtbar (Abb. 5), daneben eine hochgestellte (d. h. verkantete) interradiale Bursalspange. Im proximalen Armbereich sind die Ventralschilder verschwunden, dafür die Wirbel sichtbar. Die Ventralschilder sind schmal, und die Tentakelporen mit zwei Tentakelschuppen sind gut entwickelt. Die Armstacheln sind etwa halb so lang wie ein Armsegment (Abb. 6), ihre Zahl betrug an proximalen Schildern wahrscheinlich 5. Auf der

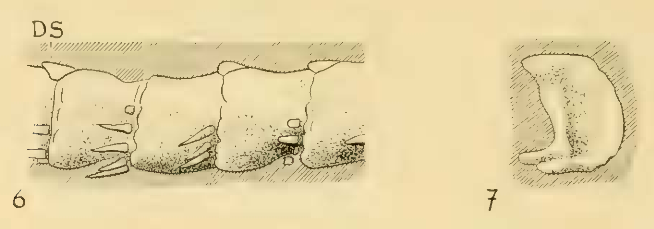


Abb. 6 und 7: *Aplocoma* cf. *agassizi* (v. Münster), Ob. Muschelkalk, Arcos de las Salinas Leg. Dr. O. F. Geyer. × 20.

Abb. 6: Proximales Armsegment mit Lateralschildern und Armstacheln in Seitenansicht oben noch Dorsalschilder (DS).

Sammlung TH Stuttgart S 242.

Abb. 7: Isoliertes Lateralschild in Innenansicht. TH Stuttgart S 243

Dorsalseite sind die Lateralschilder nur ganz proximal von den Lateralschildern getrennt. Im übrigen Armbereich stoßen sie zusammen, und die Dorsalschilder sind rudimentär. Auch auf der Ventralseite treffen sich die Lateralschilder schon recht bald. Die Innenansicht eines isolierten Lateralschildes (Abb. 7) zeigt am proximalen Rand einen Wulst, im übrigen sind diese Schilder verhältnismäßig dünn.

Die nicht abgebildete Dorsalseite zeigt kleine, schwach gewölbte Radialschilder. Sie sind frei von der die übrige Scheibenoberfläche bedeckenden dichten Granulation. Die Radialschilder eines Radius stehen nahe zusammen.

6.3 Zugehörigkeit

In den wesentlichen Merkmalen stimmt dieser Ophiurenfund mit demjenigen von der Hochplatte und mit dem Holotyp von *Aplocoma agassizi* überein. Ich denke vor allem an die Mundbewaffnung (Mundpapillen), die Form der Oralschilder, die dorsale Scheibenbedeckung und die Entwicklung der Ventralschilder und Tentakelporen.

Weil ein wirklich exakter Vergleich infolge des unbefriedigenden Erhaltungszustandes einige Schwierigkeiten bereitet und die vorliegenden Ophiuren in

geringen Einzelheiten (Zahl und Länge der Armstacheln, ventrales und dorsales Zusammentreffen der Lateralschilder schon im proximalen Armbereich) von den vorhin beschriebenen Funden von *Aplocoma agassizi* abweichen, ziehe ich die offene Nomenklatur vor.

7. Funde von *Aplocoma* sp. aus dem englischen Rhaet

Die englischen Rhaet-Ophiuren stammen aus den Contorta-Schiefern oder Westbury Beds von Fundstellen der Severn-Mündung bzw. des Bristol-Kanals (Aust Cliff, St. Audries Slip, Lavernock Point) oder dann von Spinney Hill bei Leicester (vgl. ARKELL, 1933, S. 107, 110). Von diesen Fundstellen stand mir folgendes Material zur Verfügung:

a) Eine gut erhaltene Ventralseite auf grauem Kalksandstein von Aust Cliff, Gloucestershire (Royal Scottish Museum Edinburgh, 1882 15/1).

b) Ein Plättchen eines graugelben Tones mit einer Dorsal- und einer Ventralseite sowie zahlreichen Fragmenten und isolierten Elementen von Spinney Hill bei Leicester (British Museum E 1613).

c) Der Abdruck einer Ventralseite auf einem schwarzen Tonschieferplättchen sowie drei davon stammende isolierte Armfragmente aus den Contorta-Schiefern von Lavernock Point, Glamorgan (British Museum E 20 263).

Im British Museum wird noch weiteres Material an Rhaet-Ophiuren aufbewahrt, und zwar E 20 262 von Lavernock Point, E 13 641 von Vallis Vale, Frome, Somerset und E 3809 von Westbury. Ich beschränke mich nachfolgend auf die Ventralseite von Aust Cliff sowie die Funde von Spinney Hill.

Die englischen Rhaet-Ophiuren sind fast ausnahmslos mit *Ophiolepis damesii* WRIGHT identifiziert worden (über diese Art vgl. 3.5). BENECKE (1886) erwähnte Ophiuren von St. Audries Slip bei Watchet in schwarzen Schiefern mit *Avicula contorta*, seine Funde hatten Scheibendurchmesser von 6 mm und eine Armlänge von 23 mm. Die Scheibenoberseite ist fein granuliert, die Lateralschilder sind gut entwickelt und die Armstacheln klein. In wesentlichen Merkmalen stimmen BENECKES Funde also mit den hier beschriebenen überein. Da er aber nicht genügend Einzelheiten beschrieb und auch keine Abbildungen gab, läßt sich die Zugehörigkeit zu den nachfolgend beschriebenen Funden nicht nachweisen.

7.1 Ventralseite von Aust Cliff (Taf. 16 und Abb. 8)

Der sehr gut erhaltene Fund hat einen Scheibendurchmesser von 8,5 mm, eine Armlänge von 25 mm und eine Armbreite beim Austritt aus der Scheibe von 1,5 mm.

Die Mundbewaffnung besteht aus schwachen, spitzen Zähnen und blattartigen Mundpapillen. Unter diesen sind die am Mundeckstück stehenden kleiner als die an den Adoralschildern befindlichen. Die Adoralschilder stießen proximal

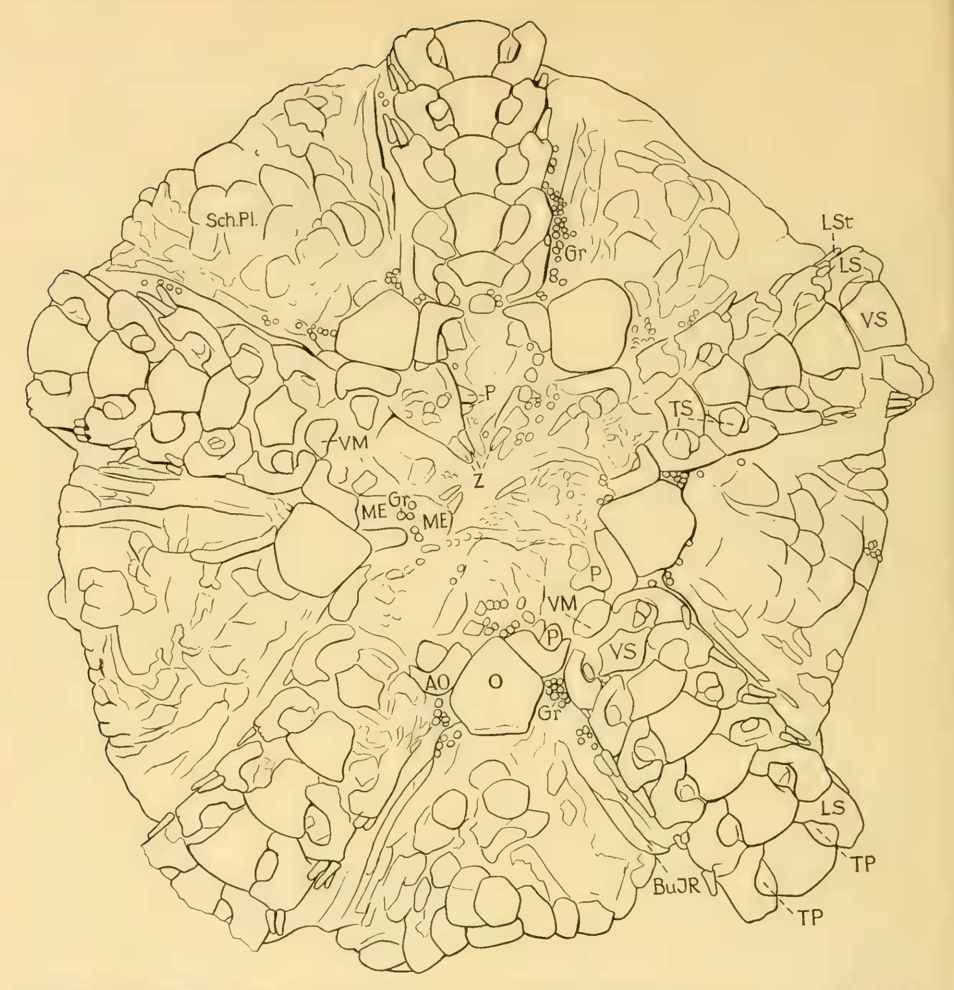


Abb. 8: *Aplocoma* sp., Rhaet, Aust Cliff (Gloucestershire). Strichzeichnung nach Taf. 16. × 13.

Z = Zahn, ME = Mundeckstück, P = Mundpapillen, AO = Adoralschild, O = Oralschild, VM = Ventralschild des Mundskelettes, VS = Ventralschild, Gr = Granulation (Rest), BuJR = interradiale Bursalspange, TP = Tentakelporen, TS = Tentakelschuppen, LS = Lateralschilder, LSt = Armstachel, Sch.Pl. = Scheibenplatten (interbrachial).

Royal Scottish Museum, Edinburgh, 1882 15/1.

des Oralschildes zusammen, dies ist infolge der hier etwas mangelhaften Erhaltung nicht mehr ganz deutlich sichtbar. Die Oralschilder sind etwas in die Interbrachialräume verlängert und die Seiten konkav, aber nicht so deutlich wie etwa beim Holotyp von *A. agassizi* oder bei den Ophiuren der Hochplatte. Die Interbrachial-

räume sind von zarten Plättchen erfüllt; auf diesen wie auch auf den Mundeckstücken sind noch Reste der Granulation vorhanden. Die Ventralschilder berühren sich auf mindestens der halben Armlänge. Die Tentakelporen sind groß, und es sind zwei breite Tentakelschuppen vorhanden. Die Armstacheln, höchstens in Vierzahl vorhanden, sind auch an proximalen Segmenten nur etwa halb so lang wie ein Armsegment.

Neben der Ventralseite befinden sich auf dem Plättchen noch einige isolierte Elemente: Lateralschilder, Radialschild und interradiale Bursalspange. Diese Elemente stimmen mit den nachfolgend beschriebenen von Spinney Hill überein.

7.2 Ophiurenreste von Spinney Hill bei Leicester

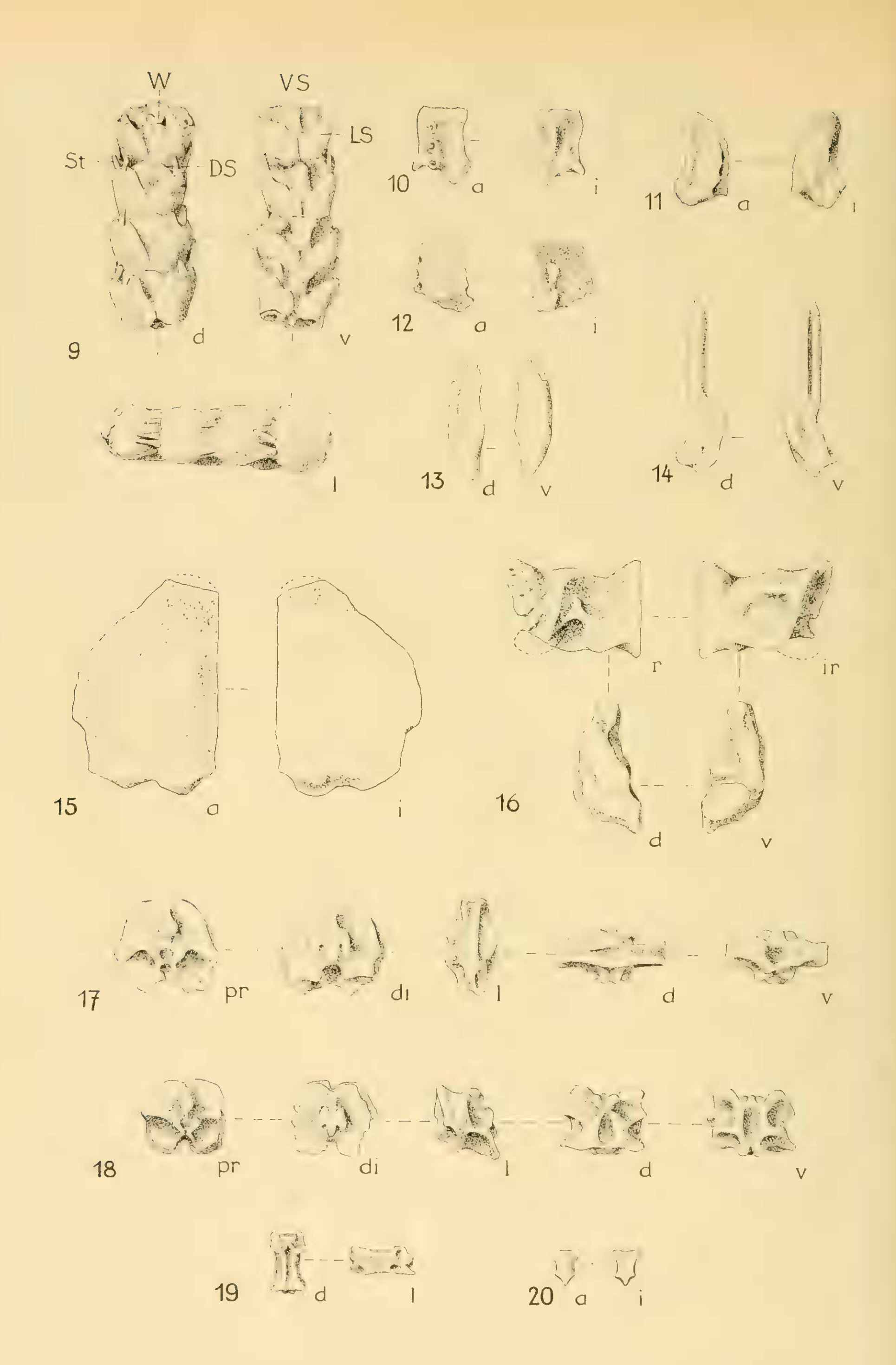
Die auf Plättchen E 1613 British Museum befindlichen Scheiben sind weniger gut erhalten als die soeben beschriebene Ventralseite von Aust Cliff. Hingegen gestatten die vom Plättchen isolierten Elemente einen guten Einblick in den Feinbau des Skelettes, sie sind in Abb. 9—20 abgebildet.

Das Armfragment von Abb. 9 stammt aus dem mittleren Armbereich. Sowohl Dorsal- als auch Ventralschilder werden durch die Lateralschilder getrennt. Auf der Ventralseite sind neben den schmalen Ventralschildern noch Elemente sichtbar, welche als Tentakelschuppen zu deuten sind. Die Armstacheln sind in Dreizahl vorhanden.

Drei isolierte Lateralschilder sind in Abb. 10—12 abgebildet. Wiederum sind Ansätze für drei Armstacheln vorhanden, wobei beim (leider verlorengegangenen) Schild von Abb. 10 drei recht kräftige Warzen ausgebildet sind. Die Innenansicht zeigt einen deutlichen Wulst, ausgehend vom proximalen, unteren Rand.

Die Wirbel sind recht zart gebaut (Abb. 17—19). Der scheibenförmige Wirbel von Abb. 17 stammt aus dem Scheibenbereich, derjenige von Abb. 18 aus dem proximalen bis mittleren Armabschnitt, während Abb. 19 einen distalen Wirbel darstellt. Die Artikulation ist typisch zygospondyl, und die Gelenkflächen stehen nahezu senkrecht. Ein Ventralschild aus ungefähr der Armmitte ist in Abb. 20 dargestellt.

Einsicht in das Scheiben-Innenskelett geben die Bursalspangen (Abb. 13, 14), das Radialschild von Abb. 15 und das Mundeckstück von Abb. 16. Die interradiale Bursalspange (Abb. 13) ist flach bananenförmig, die Artikulation mit der radialen Bursalspange erfolgte auf etwa einem Drittel der Länge. Die radiale Bursalspange (Abb. 14) zeigt einen gewissen Winkel zwischen dem „Kopf" und der gegen das Scheibeninnere gerichteten Verlängerung. Die Dorsalseite des „Kopfes" zeigt, daß die Verbindung mit dem Radialschild vermittels je zweier Höcker und einer Grube erfolgte, wobei einer der Höcker allerdings nur sehr schwach ist. Die Radialschilder sind schwach gewölbt und verhältnismäßig groß (Abb. 15), die Artikulation der Innenseite wurde bereits erwähnt. Das Mundeckstück ist gedrungen. Aus Dorsal- und Interradialansicht kann auf die Ab-


W
VS
LS
St
DS
9
d
v
l
10
a
i
11
a
i
12
a
i
13
d
v
14
d
v
15
a
i
16
r
ir
d
v
17
pr
di
l
d
v
18
pr
di
l
d
v
19
d
l
20
a
i

wesenheit größerer „Kau“-Muskeln zwischen den Mundeckstücken eines Interradius geschlossen werden.

7.3 Vergleich mit anderen Funden, Artzugehörigkeit

Die Ventralseite von Aust Cliff gehört der gleichen Art an wie die Reste von Spinney Hill. Die Unterschiede beziehen sich ausschließlich auf die Größe, hat doch der Fund von Aust Cliff einen Scheibendurchmesser von 8,5 mm im Vergleich zu den 5,5 mm der Scheiben auf Plättchen E 1613. Dieser Größenunterschied dürfte auch der Grund für die breiteren Ventralschilder des erstgenannten Fundes sein.

An dieser Stelle seien noch isolierte Ophiurenelemente erwähnt, welche ich im vergangenen Jahr von Herrn Gisiger (Fribourg) aus dem Rhaet des Schwarzseegebietes (Préalpes Medianes) erhielt. Die eine Probe stammt aus einem Aufschluß des Hürlinenbaches, die andere vom Staldengraben. Es handelt sich fast ausschließlich um Lateralschilder und Wirbel, welche in Form und Größe ganz denjenigen von Spinney Hill entsprechen. Gattungsgleichheit ist sicher, Artgleichheit wahrscheinlich.

Die englischen Funde können nicht eindeutig einer der beiden oben beschriebenen Arten, *A. torrii* und *A. agassizi* zugeordnet werden. Die Gestalt der Oralschilder (Aust Cliff) erinnert eher an *A. torrii* als an *A. agassizi* oder *A. squamosa*. Immerhin ist eine gewisse Verlängerung in den Interbrachialraum doch noch festzustellen. Die englischen Ophiuren besitzen schlankere radiale Bursalspangen als *A. torrii* (vgl. Abb. 14 mit Abb. 2), sie sind also ähnlich den entsprechenden Elementen von *A. agassizi* der Hochplatte. Bei der Ventralseite von Aust Cliff sind aber die Armstacheln kürzer als bei *A. agassizi* und die Ventralschilder etwas breiter. Die Adoralschilder sind gleichfalls ähnlicher *A. torrii* als *A. agassizi*. Unter den Mundpapillen finden wir beim Fund von Aust Cliff deutlich größere Schuppen des zweiten Mundtentakels als bei *A. torrii*, aber im Gegensatz zu dieser Art sind die übrigen Mundpapillen nicht zugespitzt, sondern gerundet.

Abb. 9—20: Isolierte Skelettelemente von *Aplocoma* sp., Rhaet, Spinney Hill bei Leicester. × 20.

British Museum (N.H.) E 1613 b 1 (Abb. 9), E 1613 b 2—11 (Abb. 11—20).

Abb. 9: Armfragment, Abb. 10: Lateralschild aus der Scheibenregion mit deutlichen Stachelwarzen (verloren gegangen).

Abb. 11: proximales Lateralschild.
Abb. 12: mittleres Lateralschild.
Abb. 13: Interradiale Bursalspange.
Abb. 14: Radiale Bursalspange.
Abb. 15: Radialschild.
Abb. 16: Mundeckstück.
Abb. 17: Wirbel aus Scheibe.
Abb. 18: Proximaler bis mittlerer Wirbel.
Abb. 19: Distaler Wirbel,
Abb. 20: Ventralschild.

W = Wirbel, DS = Dorsalschild, St = Armstachel, VS = Ventralschild, LS = Lateralschild, d = dorsal, v = ventral, l = lateral (Seitenansicht), a = Außenansicht, i = Innenansicht, r = radial, ir = interradial, pr = proximal, di = distal.

Da einige der genannten Unterschiede sehr wohl in die Variationsbreite einer Art fallen könnten und von zwei weiteren nahestehenden (wenn nicht sogar identischen) Arten, *A. granulata* (BENECKE) und *A. squamosa* (E. PICARD), keine genügend scharfen Diagnosen vorliegen, scheint mir für diese englischen Schlangensterne die Schaffung einer eigenen Art zur Zeit nicht angebracht. Es darf auch nicht vergessen werden, daß die Frage von „*Ophiolepis damesii*" noch der Klärung harrt.

8. Zusammenfassung der taxonomischen Ergebnisse, Gattungsdiagnose und systematische Stellung von *Aplocoma*

Es wurde gezeigt, daß die Mehrzahl der Trias-Ophiuren mit granulierter Scheibe, verhältnismäßig schlanken Armen und wenig massiven Lateralschildern zur Gattung *Aplocoma* D'ORBIGNY gehören. *Acroura* AGASSIZ ist ein nomen dubium, da die Typusart, *A. prisca*, auf einem unbestimmbaren Stück beruht. Die Diskussion um die Artzugehörigkeit der englischen Rhaet-Ophiuren hat ferner gezeigt, daß die Abgrenzung der einzelnen Arten von *Aplocoma* auf recht geringfügigen Unterschieden beruht. Möglichst genaue Diagnosen und gute Erhaltung sind deshalb zur Bestimmung dieser Schlangensterne unumgänglich.

Mit Sicherheit verschieden sind die beiden Arten *Aplocoma agassizi* und *A. torrii*. Klarheit über die Berechtigung von *A. squamosa* und *A. granulata* kann nur eine Untersuchung der Originalien beschaffen. Die Benennung müßte natürlich unter Berücksichtigung der Prioritätsregeln erfolgen. Derzeit sind also höchstens 4 Arten mit Sicherheit zu *Aplocoma* zu stellen, und diese Zahl könnte sich noch verringern.

Für *Aplocoma* läßt sich folgende Gattungsdiagnose aufstellen:

Scheibe dorsal und ventral granuliert. Radialschilder mäßig groß. Unter der Granulation zarte, zum Teil überlappende Plättchen. Mundbewaffnung aus schwachen, spitzen Zähnen und vier bis sechs dorn- oder blattartigen Mundpapillen. Adoralschilder proximalwärts Oralschild zusammenstoßend. Tentakelporen sehr gut entwickelt, zwei blattartige Tentakelschuppen. Proximale Ventral- und Dorsalschilder aneinanderstoßend. Lateralschilder nicht aufgebläht, drei bis fünf kurze, anliegende Armstacheln. Artikulation der radialen Bursalspangen mit den Radialschildern vermittels je zwei schwacher Höcker und einer Grube. Mundeckstücke ohne Flügel zum Ansatz kräftiger interradialer Muskeln.

Diese Diagnose weist *Aplocoma* in die Ordnung der Chilophiurida MATSUMOTO (1917), dessen Klassifikation erst kürzlich durch FELL (1962) wieder eine Rechtfertigung erfahren hat. Wie schon unter 4.3 diskutiert, stößt eine weitere Klassifikation innerhalb dieser Ordnung aber auf Schwierigkeiten, wenn die Diagnosen der rezenten Familien und Gattungen zu berücksichtigen sind. Ähnliche Schwierigkeiten wurden schon bei der Klassifikation von *Ophiopetra lithographica* (ENAY & HESS, 1962, S. 669) angetroffen, und diese Form zeigt eine

recht große Ähnlichkeit mit den Arten der Gattung *Aplocoma* (siehe 4.3). Ein Teil der Unterschiede zwischen *Ophiopetra* und *Aplocoma* fällt dahin, wenn *Ophiopetra* nicht nur mit *A. torrii*, sondern auch mit *A. agassizi* verglichen wird. Es bleiben dann nur noch folgende Unterscheidungsmerkmale, welche vor allem auf der Armbestachelung beruhen:

Ophiopetra lithographica	*Aplocoma*
Armstacheln $1^1/_2$mal so lang wie Armsegment, abstehend, in Dreizahl.	Armstacheln höchstens so lang wie Armsegment, meist aber kürzer, Zahl größer als drei
Stachelwarzen deutlich, hufeisenförmig	Stachelansätze kaum sichtbar
Zähne stumpf, mäßig groß	Zähne klein, spitz.

Ich halte diese Unterschiede bedeutend genug für eine Trennung auf Gattungsebene. Da sie vor allem auf den Lateralschildern beruhen, lassen sie sich auch an isolierten Elementen bzw. Fragmenten leicht erkennen.

Es erscheint gerechtfertigt, für *Aplocoma* und *Ophiopetra* eine eigene Familie, Aplocomidae nov. aufzustellen. Es ist dies die erste Familie für post-paläozoische, fossile Ophiuren, nachdem in der Regel unsere Kenntnisse dieser Fossilien für die Schaffung höherer Taxa noch zu lückenhaft sind.

Aplocomidae nov. fam.

Typusgattung: *Aplocoma* d'Orbigny, emend. Hess.

Diagnose: Familie der Chilophiurida Matsumoto mit granulierter Scheibe, zarten Scheibenplatten und mäßig großen Lateralschildern. Zähne schwach, Mundpapillen eine kontinuierliche Reihe bildend. Ambulakrale Teile der Mundeckstücke nicht verlängert. Pore für den zweiten Mundtentakel in die Mundöffnung mündend. Tentakelporen sehr gut entwickelt, zwei blattartige Tentakelschuppen. Drei bis fünf Armstacheln, anliegend und höchstens gleich lang wie ein Armsegment oder abstehend und etwas länger.

Schriftenverzeichnis

Agassiz, L., 1835: Prodrome d'une monographie des Radiaires ou Echinodermes. — Mém. Soc. Sci. natur. Neuchâtel **1**.

Airaghi, C., 1908: Revisione degli asteroidi e degli echinidi lombardi. — Rendiconti reale Istit. lombardo sci. lett., ser. II, **41**, 244, Fig. 1—3, Milano.

Andreae, A., 1899: Das Vorkommen von Ophiuren in der Trias der Umgebung von Heidelberg. — Mitt. bad. geol. Landesanst., **3**, Heidelberg.

Arkell, W. J., 1933: The Jurassic System in Great Britain, Oxford.

Barbier, R., J. Debelmas & M. Latreille, 1957: Découverte d'Ophiuridés dans le Rhétien intraalpin de la région d'Orcières (Hautes-Alpes). — Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Univ. Grenoble, **33**, 105, 1 Taf., Abb. 1—6.

Benecke, E. W., 1868: Über einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen. — Benecke's geognost.-paläont. Beitr. **2**, Heft 1.

Benecke, E. W., 1886: Über eine Ophiure aus dem englischen Rhaet. — N. Jahrb. Miner. **2**, 195.

Blumenbach, F., 1804: Specimen Archaeologiae Telluris. — Commentationes soc. regiae scient. gottingensis **15**, Göttingen.

Boehm, G., 1889: Ein Beitrag zur Kenntnis fossiler Ophiuren. — Ber. naturf. Ges. Freiburg **4**.

Cortazar, D. de & M. Pato, 1882: Descripción física, geólogica y agrológica de la provincia de Valencia. — Mem. Com. Map. geol. España **10**, 161, Madrid.

Desio, A., 1951: *Ophioderma torrii*, nuova specie di Ofiura nel Retico del M. Albenza (Prealpi Bergamasche). — Riv. Ital. Pal. Strat. **57**, 67—75, Taf. 3, Abb. 5—8, Milano.

Eck, H., 1865: Über die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen. Berlin.

Eck, H., 1872: Rüdersdorf und Umgegend. — Abh. geol. Specialk. Preußen **1**, Heft 1, 84—85, Taf., Fig. 2—3. Berlin.

Enay, R. & H. Hess, 1962: Sur la découverte d'Ophiures (*Ophiopetra lithographica* n. g. n. sp.) dans le Jurassique supérieur du Haut-Valromey (Jura méridional). — Eclog. geol. Helv. **55**/2.

Fell, H. B., 1960: Synoptic keys to the genera of Ophiuroidea. — Zool. Publ. Victoria Univ. Wellington, No. 26.

Fell, H. B., 1962: Evidence for the validity of Matsumoto's classification of the Ophiuroidea. — Publ. Seto Marine Biol. Lab. **10**, No. 2, 145.

Goldfuss, A., 1826—1833: Petrefacta Germaniae I. Düsseldorf.

Hagenow, F. v., 1851: *Aspidura Ludeni*. — Paläontographica **1**, 21. Kassel.

Heller, F., 1959: Ein neuer Ophiuren-Fund aus dem Oberen Muschelkalk von Bayreuth. — Geol. Bl. NE-Bayern **9**, 15, Abb. 1, Erlangen.

Hess, H., 1960: Ophiurenreste aus dem Malm des Schweizer Juras und des Departements Haut-Rhin. — Eclogae geol. Helv. **53**/1.

Hess, H., 1961: *Ophioderma escheri* Heer aus dem unteren Lias der Schambelen (Kt. Aargau) und verwandte Lias-Ophiuren aus England und Deutschland. — Eclogae geol. Helv. **53**/2.

Hess, H., 1965: Die Ophiuren des englischen Jura. — Eclogae geol. Helv. **57**/2.

Kutscher, F., 1940: Ophiuren-Vorkommen im Muschelkalk Deutschlands. — Zschr. Deutsch. Geol. Ges. **92**, Heft 1, S. 1, Taf. 1.

Lanquine, A., 1916: Sur un Ophiuridé du Rhétien des Alpes-Maritimes. — Bull. Soc. Géol. France 4e sér., **16**, 88—96, Taf. 1, Abb. 1—4.

Laugier, R., 1961: Existence d'Ophiures dans le Rhétien de Lorraine. — C. R. Acad. Sci. **253**, 3024, 2 Abb., Paris.

Lepsius, R., 1878: Das westliche Süd-Tirol. S. 357, Taf. 3—4, Berlin.

Mallada, L., 1880: Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España. Sistema triásico. Terreno mesozóico. — Boll. Com. Map. geol. España **7**, 15, Madrid.

Matsumoto, H., 1917: A monograph of Japanese Ophiuroidea, arranged according to a new classification. — J. Coll. Sci. Tokyo **38**, Art. 2.

Münster, G. v., 1839: Beiträge zur Petrefactenkunde. Bayreuth.

Neviani, A., 1892: Sulla *Ophioglypha* (*Acroura*) *granulata* Benecke sp. del Muschelkalk di Recoaro. — Boll. soc. geol. ital. **11**, S. 214, Taf. 3, Fig. 1—7.

Oppel, A., 1864: Über das Lager von Seesternen im Lias und Keuper. — Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **20**, 212. Stuttgart.

Orbigny, A. d', 1852: Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphiques, II/1, Paris.

Picard, E., 1858: Über den Keuper bei Schlotheim in Thüringen und seine Versteinerungen. — Zschr. ges. Naturw. **11**, 425, Taf. 9.

Picard, K., 1886: Über Ophiuren aus dem Oberen Muschelkalk bei Schlotheim in Thüringen. — Z. deutsch. geol. Ges. **38**, 876, Taf. 28.

PICARD, K., 1887: Über zwei interessante Versteinerungen aus dem Untern Muschelkalk bei Sondershausen. — Zschr. Naturw. **60**, 72, Fig. 7.
PICARD, K., 1889: Über einige seltenere Petrefakten aus Muschelkalk. — Z. deutsch. geol. Ges. **41**, 635, Taf. 26, Fig. 6—8 und 12—14.
SCHMIDT, M., 1928: Die Lebewelt unserer Trias. Oehringen.
SCHOENDORF, F., 1913: Über einige Ophiuren aus der Trias von Oberschlesien und Thüringen. — Jahrb. Preuß. geol. Landesanst. **33**, Teil 2, 215, Abb. 1—4.
TOULA, F., 1888: Über *Aspidura Raiblana* nov. sp. — Sitzb. kais. Akad. Wissensch. I. Abt. **96**, 361, Taf., Wien.
WRIGHT, T., 1874: Petrefakten aus der Raethischen Stufe bei Hildesheim, II. — Z. deutsch. geol. Ges. **26**, 821, Taf. 29, Fig. 5.
WRIGHT, T., 1880: A Monograph on the British Echinodermata from the Oolitic Formations, 2: The Asteroidea and Ophiuroidea. — Palaeontogr. Soc. 1863—1880. London.
WURM, A., 1912: Untersuchungen über den geologischen Bau und die Trias von Aragonien. — Z. deutsch. geol. Ges. **63**, Heft 1, 67, 78.

Tafel-Erklärungen

Tafel 13

Aplocoma agassizi (v. MÜNSTER), Rhaet (Koessener Schichten), Hochplatte, Allgäu. Leg. Dr. H. ZANKL. (× 4,2)
Gesamtansicht des Plättchens (bessere Seite). Pfeile = Taf. 14 (Ventralseite) und Taf. 15 (Dorsalseite).
Bayerische Staatssammlg. f. Paläontol. u. hist. Geol. 1963, I, 308.
Foto R. FRIEDLI, Basel (Stück vor Aufnahme etwas mit Ammoniumchlorid bestäubt).

Tafel 14

Aplocoma agassizi (v. MÜNSTER), Rhaet (Koessener Schichten), Hochplatte, Allgäu. × 20.
Ventralseite (siehe Taf. 13), Scheibe und Armbeginn.
Bayerische Staatssammlg. f. Paläontol. u. hist. Geol. 1963, I, 308.

Tafel 15

Aplocoma agassizi (v. MÜNSTER), Rhaet (Koessener Schichten), Hochplatte, Allgäu. × 20.
Dorsalseite mit proximalem Armabschnitt; der nach oben zeigende Arm ist im oberen Teil zur Seite gedreht. Scheibenbedeckung z. T. entfernt und Wirbel schattenhaft sichtbar (vgl. Taf. 13).
Bayerische Staatssammlg. f. Paläontol. u. hist. Geol. 1963, I, 308.
RS = Radialschilder (rechts intakt, links etwas beschädigt), DS = Dorsalschild, LS = Lateralschild, St = Armstachel, Sch. Pl. = Scheibenplatten, Gr = Granulation (Reste).

Tafel 16

Aplocoma sp., Rhaet, Aust Cliff (Gloucestershire). Ventralseite. × 13.
Royal Scottish Museum, Edinburgh, 1882 15/1.
Siehe Abb. 8 für die Bezeichnungen.